

Toutefois, mes observations n'ayant pas porté uniquement sur la tige, mais encore sur la feuille, j'ai pu me convaincre que, malgré le petit nombre d'espèces qu'il m'a été donné d'étudier, il était possible d'établir, sans s'écarter beaucoup des sections proposées par M. Engler, une classification anatomique du genre Saxifrage.

Je me propose de traiter cette question dans un travail que j'ai entrepris sur la famille des Saxifragacées.

M. G. Bonnier fait à la Société, au nom de M. Daniel, la communication suivante :

STRUCTURE COMPARÉE DE LA FEUILLE ET DES FOLIOLES DE L'INVOLUCRE DANS LES CYNAROCÉPHALES ET GÉNÉRALITÉS SUR LES COMPOSÉES, par **M. L. DANIEL** (1).

#### CYNAROCÉPHALES.

S'il fallait cette fois prendre la coupe seule de la base de la foliole de l'involucre pour classer les Cynarocéphales comme je l'ai fait pour les Corymbifères et les Chicoracées, mon embarras serait grand, car à cet endroit elles présentent une assez grande uniformité de structure, au point de vue du stéréome.

C'est ainsi qu'on n'y distingue que deux types, reliés entre eux par d'insensibles transitions :

1° Ou il y a seulement une bande hypodermique inférieure toujours nettement fibreuse : *Serratula*, *Saussurea*, *Echinops*, *Chamæpeuce*, *Galactites*. Cette dernière plante établit déjà le passage au deuxième type par les quelques cellules situées sous l'épiderme supérieur et qui ont une tendance à se sclérifier;

2° Ou il y a deux bandes hypodermiques; l'inférieure, la plus développée, est, comme ci-dessus, toujours formée de fibres épaisses; la supérieure, beaucoup plus variable, peut être formée par une sorte de collenchyme quelque peu scléreux, ou du parenchyme plus ou moins scléreux, ou enfin des fibres de sclérenchyme : *Carduus*, *Cynara*, *Silybum*, *Xeranthemum*, *Onopordon*, *Cirsium*, *Centaurea*, *Lappa*, *Carduncellus*, *Carlina*, *Kentrophyllum*, *Microlonchus*.

J'ai rangé ces plantes par rapport au développement croissant de la bande supérieure. C'est chez les *Microlonchus*, *Kentrophyllum*, etc., qu'elle est le plus développée et fibreuse. Il est à remarquer que les tran-

(1) Ce travail a été fait au laboratoire de Botanique de la Sorbonne, dirigé par M. G. Bonnier.

sitions de genre à genre sont nombreuses et souvent presque insensibles ; il en est souvent de même dans des espèces d'un même genre.

On voit donc combien les caractères fournis par le stéréome de la base de la foliole seraient insuffisants s'il fallait les appliquer seuls pour classer les Cynarocéphales.

Heureusement, le reste de la bractée de l'involucre nous offre suivant les genres une structure anatomique variée, ainsi qu'il était facile de le prévoir d'après les données morphologiques externes.

C'est en combinant les caractères tirés de l'anatomie de la base et du reste de la foliole moyenne de chaque involucre que je différencierai cette fois chaque genre, et parfois les espèces.

1° *SERRATULA TINCTORIA*. — La base présente à sa partie supérieure un épiderme scléreux : comme c'est un fait général chez les Cynarocéphales, qu'il y ait bande supérieure ou non, il n'en sera pas question dans les autres genres. Il n'y a pas de bande supérieure, pas de sclérenchyme au faisceau. La bande inférieure est bien développée, *non sinueuse*.

Le reste de la foliole nous fournit une bande fibreuse qui devient médiane, s'interrompt en face du faisceau médian, puis en face des autres faisceaux, de façon à former un nombre variable d'îlots qui subsistent jusqu'à l'écaille peu développée.

2° *SAUSSUREA PULCHELLA*. — Ne diffère des *Serratula* que par la bande de sclérenchyme qui est sinueuse, les creux se trouvant en face des faisceaux. La foliole étant plus épaisse, le tout est plus accentué que précédemment.

3° *ECHINOPS SPHÆROCEPHALUS*. — Se distingue de toutes les Cynarocéphales par ses deux involucre de structure différente.

L'involucre spécial à chaque fleur a la structure *Serratula*, mais le faisceau touche à la bande par son liber. Les folioles internes de cet involucre présentent en face du faisceau médian un renforcement prononcé de l'épiderme supérieur.

L'involucre général renversé offre une structure qui se rapproche plus ou moins de celle de la feuille, du moins dans ses folioles les mieux développées.

4° *CHAMÆPEUCE CASABONÆ*. — La base présente la structure de *Serratula*.

Un peu plus haut, on voit apparaître un arc inférieur rudimentaire dans le faisceau médian ; cet arc va en s'accroissant à mesure qu'on s'éloigne de la base et devient bientôt fibreux.

La bande inférieure présente deux renflements, première ébauche d'une seconde bande médiane qui va se développer à la face antérieure du faisceau. En même temps ce dernier prend un arc supérieur.

Bientôt la bande hypodermique inférieure devient médiane, et ses deux bourgeons se réunissent pour former une deuxième bande également médiane. Entre ces deux bandes, on trouve le faisceau qui, suivant la partie par où passe la coupe, présente une couronne de sclérenchyme seule ou accompagnée par une bande qui traverse le liber. Un parenchyme à énormes lacunes très développé occupe la face supérieure.

Cet état se maintient pendant un certain temps, avec la réduction croissante du parenchyme lacuneux. Finalement le parenchyme disparaît totalement ; les faisceaux restent distincts au début, et à la fin il ne reste plus que les fibres du sclérenchyme qui forment la pointe épineuse.

5° GALACTITES TOMENTOSA. — Apparition à la base d'une bande hypodermique supérieure rudimentaire, sous forme de quelques cellules ayant tendance à devenir scléreuses.

Le reste de la bractée présente la structure *Chamæpeuce*, mais moins nette et moins accusée.

6° CARDUUS NUTANS. — La bande hypodermique supérieure est encore très peu accusée, et disparaît lors du rabattement de la bractée.

Au moment où la partie supérieure de la foliole se rabat, la bande inférieure devient plus ou moins médiane, et forme des îlots entre les faisceaux. Cet état se maintient jusqu'au voisinage de la pointe ; puis les îlots se réunissent pour reformer une bande médiane sur les côtés, hypodermique au milieu. Cette bande présente plus loin deux prolongements qui par leur réunion entourent les trois faisceaux restants, puis la pointe épineuse se forme comme dans le *Chamæpeuce*. Pas de stéréome au faisceau.

En somme, outre la forme plus aplatie de la bractée, la plus grande différence entre le *Carduus nutans* et le *Chamæpeuce* consiste dans l'interruption de la bande au moment du rabattement de la foliole, et dans le faisceau sans sclérenchyme.

Cette différence disparaît dans le *C. tenuiflorus* qui présente une épaisseur moindre et par suite une prédominance du sclérenchyme suffisante pour maintenir la foliole de l'involucre droite. Le faisceau seul diffère.

7° CYNARA SCOLYMUS. — L'Artichaut se distingue par la structure de la partie non charnue de la foliole.

La bande inférieure sinueuse, à parties creuses situées entre les faisceaux, subsiste seule, mais se maintient entière dans toute la longueur de la foliole ; elle peut être séparée de l'épiderme inférieur par un à deux rangs de parenchyme.

Les faisceaux présentent d'abord un arc, puis deux, puis à la pointe une couronne complète de sclérenchyme.

Folioles moyennes non épineuses, mais mucronées.

8° *SILYBUM MARIANUM*. — Base dont la coupe est analogue à peu près aux deux types précédents. Dans les folioles externes, l'endoderme de chaque faisceau est scléreux.

La bande hypodermique inférieure devient plus ou moins médiane au moment du rabattement de la foliole; en même temps des travées de parenchyme chlorophyllien la pénètrent comme des coins et la scindent en îlots. Plus haut la bande se reforme en même temps que le faisceau prend des arcs scléreux.

Sur cette bande bourgeonnent deux prolongements qui formeront une deuxième bande médiane, et le reste comme dans *Chamæpeuce*.

La différence avec les *Carduus* réside dans le stéréome du faisceau; avec les *Chamæpeuce*, dans les îlots du sclérenchyme au niveau du rabattement, et la bande supérieure plus ou moins développée.

9° *XERANTHEMUM RADIATUM*. — La bande supérieure de la base devient plus nette. Elle est formée par du parenchyme scléreux plus ou moins lacuneux.

La foliole se termine par une écaille bien développée, formée de parenchyme plus scléreux au milieu que sur les bords; les faisceaux sont très nets et non scléreux.

10° *ONOPORDON ACANTHIUM*. — La bande supérieure est formée par trois à quatre rangs de parenchyme scléreux.

En remontant vers la pointe, cette bande se maintient assez accentuée pendant longtemps, ce qui n'avait pas lieu dans les *Carduus*, *Cynara*, *Silybum*.

La bande inférieure, hypodermique au début, devient séparée de l'épiderme par du parenchyme dense chlorophyllien et touche au liber du faisceau.

La bande supérieure disparaît plus tard; la bande inférieure pousse deux prolongements qui se réunissent ensuite par les bois du faisceau médian. Un îlot de sclérenchyme apparaît dans le parenchyme lacuneux, d'abord réuni à l'épiderme supérieur, puis s'isolant pour se réunir au reste du sclérenchyme en enveloppant les faisceaux. La pointe se comporte ensuite comme dans le *Chamæpeuce*.

11° *CIRSIIUM*. — La coupe de la base rappelle celle de l'*Onopordon*. La bande supérieure est plus ou moins scléreuse suivant les espèces.

Quant au reste de la foliole, il faut signaler deux types: le premier formé par *C. lanceolatum*, dont la structure est analogue à celle de l'*Onopordon*; le deuxième comprend *C. arvense*, *C. palustre* et *C. anglicum*; leur structure est celle de *Serratula*, mais s'en distingue toujours facilement par la bande supérieure de la base.

12° CENTAUREA. — La bande supérieure de la base est plus prononcée que dans les genres précédents; elle devient même fibreuse dans *C. Cineraria*.

Ici encore, il faut signaler deux types de structure du reste de la foliole. Le premier comprend les Centaurées à bractées non épineuses; le second comprend les Centaurées à bractées épineuses.

Mais la différence est moins aculée que dans les *Cirsium*; elle réside exclusivement dans l'épine et l'écaille. Toutes les Centaurées conservent leurs deux bandes dans la bractée entière; le passage à l'épine ou à l'écaille se fait par la disparition graduelle de la chlorophylle, par le retour des fibres à l'état de parenchyme scléreux qui se confond avec tout le reste du parenchyme devenu lui-même scléreux.

Le canal sécréteur peut dans quelques espèces : *C. Cineraria*, *C. collina*, présenter des cellules de bordure scléreuses.

13° LAPPA. — La bande supérieure est nettement fibreuse; de plus il y a tendance, à la base, à la formation d'un arc inférieur.

Plus haut, on trouve deux arcs bien nets, la bande supérieure disparaît; sur l'inférieure poussent deux bourgeons, et on arrive à la pointe crochue par une série de transitions rappelant le *Cirsium lanceolatum*. Mais on l'en distingue facilement ainsi que des *Onopordon* par le stéréome du faisceau.

14° CARDUNCELLUS. — Les deux bandes nettement fibreuses se conservent dans toute la longueur des folioles internes dressées. Mais les folioles externes présentent une portion rabattue non scléreuse qui fait retour à la structure de la feuille dans une étendue variable suivant le rang de la foliole.

Dans les plus externes, ce retour est complet; on trouve, en effet, du parenchyme palissadique sur les deux faces; il y a du collenchyme sous-épidermique en face le faisceau médian qui présente deux arcs plus ou moins scléreux, tout comme dans la feuille.

En allant vers l'intérieur du capitule, la partie rabattue des bractées ne présente la structure de la feuille, avec parenchyme palissadique aux deux faces, que sur les côtés; le milieu de chaque coupe présente la structure renversée, avec du parenchyme lacuneux à la face supérieure. Au voisinage de la partie dressée, le parenchyme lacuneux s'étend sur toute la face supérieure.

En somme, il n'y a retour complet à la structure de la feuille que dans le verticille externe de l'involucre. De plus, à la base des folioles de ce verticille, la bande inférieure est interrompue en face du faisceau médian.

Il n'y a pas de sclérenchyme dans les faisceaux des parties dressées; jamais la bractée n'est terminée par une épine.

15° *CARLINA VULGARIS*. — Les folioles internes à pointe épineuse présentent deux bandes fibreuses.

Cette plante est particulièrement intéressante, en ce sens que chaque verticille de bractées a pour ainsi dire sa structure spéciale. Ainsi les folioles les plus externes n'ont pas de sclérenchyme hypodermique; chaque faisceau est entouré par une couronne fibreuse très accentuée. Les lacunes, à la base, sont à la face supérieure. Plus haut, elles sont situées indifféremment aux deux faces; puis le parenchyme devient palissadique à la face supérieure au moins sur les côtés.

A la partie terminale, la foliole se réduit en largeur; il n'y a plus que trois faisceaux. Bientôt les latéraux se réduisent à leur couronne scléreuse; le médian persiste plus longtemps, mais se réduit à la fin à sa couronne scléreuse qui reste seule, le parenchyme ayant complètement disparu. C'est cette couronne fibreuse qui forme la pointe épineuse.

Dans les folioles plus internes, la couronne scléreuse se développe considérablement à la face supérieure de chaque faisceau et s'étend de chaque côté sous l'épiderme. Ces expansions latérales en se réunissant formeront la bande supérieure; celle-ci se sépare plus tard de chaque faisceau en y abandonnant un arc de sclérenchyme.

Plus tard, la bande hypodermique inférieure prend naissance de la même manière; dans les folioles les plus externes, elle est moins développée que la supérieure. Mais, à mesure que l'on se rapproche de l'intérieur du capitule, la bande supérieure se réduit, l'inférieure s'accroît. Dans les bractées tout à fait internes, il n'y a plus de bande supérieure.

En même temps, la couronne scléreuse des faisceaux se réduit à deux arcs, avec ou sans bande dans le liber; puis l'arc inférieur resté seul finit par disparaître à son tour dans les folioles les plus internes.

La partie supérieure de toutes les folioles épineuses montre les états successifs signalés dans la foliole externe; l'étendue seule de cette partie est d'autant moins considérable qu'on se rapproche des bractées non épineuses.

16° *KENTROPHYLLUM LANATUM*. — Beaucoup d'analogie avec *Carlina*, mais s'en distingue facilement par les folioles les plus externes qui présentent deux bandes plus ou moins complètes avec des anneaux scléreux ovoïdes très développés autour de chaque faisceau. Plus haut, ces bandes scléreuses incomplètes disparaissent; la couronne scléreuse subsiste dans le faisceau médian; les latéraux ont un arc inférieur. Le parenchyme est palissadique sur les deux faces, tandis que dans la feuille il est hétérogène.

La formation de l'épine rappelle celle des *Carlina*. De même, les verticilles divers fournissent une dégradation identique de la bande supé-

rieure et du stéréome du faisceau. Chaque foliole épineuse présente aussi les états successifs de la foliole externe dans une étendue de moins en moins grande à mesure que l'on se rapproche des fleurs.

C'est en somme l'état *Carlina* plus accentué comme stéréome.

17° MICROLONCHUS. — Toutes les folioles présentent deux bandes dans toute leur longueur. Fibreuses dans les folioles les plus épaisses externes, elles le sont moins dans les internes où la bande supérieure passe au parenchyme scléreux.

Il n'y a pas de sclérenchyme dans les faisceaux.

#### GÉNÉRALITÉS SUR LES COMPOSÉES.

J'aborderai maintenant les faits généraux observés dans la structure des bractées de l'involucre et que je n'ai pu décrire complètement dans mes Notes précédentes ; car ces caractères, à cause de leur généralité même, ne pouvaient être appliqués à la classification.

Ils ont trait à la structure, à la forme de l'épiderme et aux accidents de sa surface ; à la structure du parenchyme et à la distribution de la chlorophylle ; enfin, au stéréome.

Pour plus de clarté, je ferai un court tableau comparatif dans lequel je mettrai en regard la structure de la feuille végétative et celle de la bractée de l'involucre.

#### Feuille.

#### Bractée de l'involucre.

#### ÉPIDERME.

##### a. — Forme et nature de l'épiderme.

L'épiderme de la feuille est plus ou moins sinueux, *jamais allongé en forme de fibres*, et sa cuticule seule est scléreuse.

L'épiderme de la bractée est de formes diverses suivant la partie observée ; il est scléreux et *allongé en forme de fibres*, dans les parties situées à l'obscurité ; il est sinueux dans les autres et court. Il y a tous les intermédiaires entre ces deux états extrêmes. — L'épiderme supérieur est toujours plus scléreux que l'inférieur.

##### b. — Accidents de la surface.

Poils variés, glanduleux ou non. *Jamais de papilles*. Stomates sur les deux faces, mais moins abondants à la face supérieure.

Poils variés, glanduleux ou non. *Souvent des papilles à l'épiderme inférieur*. Stomates plus abondants à la face inférieure, mais manquant dans les parties placées à l'obscurité où l'épiderme est scléreux, aussi bien sur l'une que sur l'autre face.

## PARENCHYME.

## a. — Forme des cellules.

Parenchyme *palissadique* au moins à la face supérieure, quelquefois sur les deux faces.

Parenchyme presque *toujours arrondi*. On trouve quelquefois, mais rarement, du parenchyme palissadique, soit sur la face supérieure, folioles recouvrant dans la partie rabattue la structure de la feuille (*Helminthia*, *Bidens*, *Carduncellus*, etc.), soit sur la face inférieure (*Helianthus anacyclus*, *Inula viscosa*, *Carduus nutans*, etc.).

## b. — Disposition du parenchyme et situation de la chlorophylle.

Type hétérogène classique à parenchyme palissadique à la face supérieure, *lacuneux à l'inférieure*; quelquefois palissadique sur les deux faces.

Type hétérogène *renversé*, lacuneux à la face supérieure, au moins à la base de la bractée; à la pointe, type homogène.

Quelquefois, mais rarement, retour à la structure de la feuille (*Helminthia*, *Callistephus*, *Carlina*, *Kentrophyllum*, etc.).

Chlorophylle plus abondante à la face supérieure.

Chlorophylle plus abondante à la face inférieure, sauf à la pointe et dans le cas de retour à la structure de la feuille.

## c. — Contenu des cellules.

*Pas d'inuline en général.*

De l'*inuline* dans toutes les Cynarocéphales, et dans quelques Corymbifères.

## STÉRÉOME.

## a. — Collenchyme.

Abondant dans la feuille, soit sous forme d'arcs dans le faisceau, soit sous forme d'arcs hypodermiques situés en face des grosses nervures.

Rare, et seulement dans le cas de retour à la structure de la feuille (*Carduncellus*, etc.).

## b. — Parenchyme scléreux et sclérenchyme.

## 1° Dans le faisceau.

Assez commun, arcs ou couronne, surtout dans les Cynarocéphales.

Assez commun dans les trois tribus.



2° Dans le parenchyme, ou sous l'épiderme (hypoderme).

*Il n'y en a jamais.*

Très commun et à dispositions caractéristiques.

On voit par ce tableau combien sont nombreuses les différences de structure entre les organes considérés, surtout si l'on prend comme terme de comparaison les folioles de rang moyen où la structure typique de la bractée de l'involucre est la mieux caractérisée.

Ces différences sont dues, je crois, soit au voisinage de la fleur (papilles), soit au rôle de protection des organes de la reproduction (stéréome), soit enfin à l'orientation différente de chaque organe par rapport à la lumière (renversement des parenchymes, distribution inverse de la chlorophylle, inuline, etc.).

La présence des papilles à l'épiderme inférieur est un fait à rapprocher du velouté de beaucoup de corolles, velouté dû à des papilles analogues, mais plus abondantes.

Le plus grand développement du stéréome dans les bractées de l'involucre, s'explique par leur station verticale qui exige par suite une plus grande force que si elles occupaient la station horizontale. La meilleure preuve en est fournie par les bractées où l'on observe un rabattement de la portion terminale : au point où se fait ce rabattement, on observe toujours une diminution marquée du stéréome.

Les folioles internes qui sont dressées entièrement possèdent le plus souvent des tissus de soutien dans toute leur longueur. Celles qui se rabattent plus ou moins, n'en ont qu'à leur base et dans la portion dressée. Dans le cas où ces dernières se terminent par une écaille ou surtout une épine, les tissus de soutien réapparaissent ou augmentent vers la pointe.

J'arrive à l'orientation de la bractée de l'involucre par rapport à la lumière. Comme les faits qui s'y rapportent ont une généralité plus grande et une importance particulière, je les décrirai plus longuement. On peut en effet, dans un même capitule de Cynarocéphales, par exemple, étudier tous les cas de l'orientation des feuilles ou des bractées.

En effet, les bractées internes des involucres à nombreux verticilles, les bractées mères des fleurs, sont entièrement soustraites à l'action de la lumière; en allant vers l'extérieur dans beaucoup de capitules, on trouve des bractées disposées de telle façon qu'elles reçoivent dans une portion plus ou moins étendue la lumière également sur les deux faces; à la base de chaque bractée, la lumière frappe la face inférieure presque seule; et enfin, dans le cas où la partie terminale de la bractée redevient horizontale, c'est la face inférieure qui est la moins éclairée.

A chacune de ces positions de la bractée correspond une structure spéciale.

A la base toujours verticale dans une étendue variable avec le rang de la bractée, le parenchyme lacuneux occupe la face supérieure; la chlorophylle peu développée se localise à la face inférieure; enfin, l'épiderme supérieur seul est scléreux, si la face inférieure reçoit la lumière. L'épiderme inférieur lui-même devient plus ou moins scléreux dans le cas où cette face inférieure est partiellement dans l'obscurité par le fait du recouvrement de sa base par les folioles plus externes. Même dans ce cas, l'épiderme supérieur est évidemment toujours le moins éclairé, et par suite plus longtemps scléreux.

En même temps, on constate sur toute la surface non éclairée une absence totale des stomates; l'épiderme, en surface, présente des cellules d'autant plus allongées en forme de fibres que l'on se rapproche de la base, où la lumière ne peut plus pénétrer.

La lumière vient-elle à frapper la bractée, aussitôt la chlorophylle devient plus abondante, l'épiderme prend la forme sinueuse et les stomates apparaissent d'autant plus nombreux que l'action de la lumière est plus vive. C'est évidemment sur l'épiderme inférieur moins scléreux que les stomates sont plus nombreux et se montrent plus tôt, malgré la présence des lacunes à la face supérieure. Lorsque l'épiderme supérieur est à son tour frappé par la lumière, les mêmes phénomènes se produisent et il vient un moment où l'éclairage étant égal sur les deux faces, le parenchyme devient homogène chlorophyllien avec stomates en nombre égal sur les deux faces, les deux épidermes n'étant plus scléreux ni l'un ni l'autre.

Dans ce cas, où la bractée reste également éclairée sur ses deux faces dans la portion soumise à l'action de la lumière, les lacunes se montrent d'abord aux deux faces en même quantité, ainsi que la chlorophylle; ce n'est que plus tard, vers la pointe, qu'elles disparaissent pour faire place à un parenchyme arrondi dense dans toute son étendue.

Mais si la bractée reste plus éclairée à la face inférieure, ce qui arrive pour beaucoup de folioles dressées, et pour celles dont le rabattement est tardif, la structure renversée avec parenchyme lacuneux se maintient jusqu'à la pointe où l'on retrouve du parenchyme homogène chlorophyllien. On peut même avoir un renversement complet et typique, c'est-à-dire avec du parenchyme palissadique à la face inférieure (*Carduus nutans*, *Helianthus*, etc.).

Si au contraire, la bractée rabat de bonne heure sa partie terminale, les lacunes et la chlorophylle se montrent en quantité égale aux deux faces, au moment du rabattement, puis les lacunes se localisent à la face inférieure, la chlorophylle à la face supérieure devenue la plus éclairée;

le parenchyme devient palissadique à la face supérieure, du collenchyme hypodermique peut même apparaître en face les nervures; en un mot, on a un retour complet à la structure typique hétérogène des feuilles horizontales.

Enfin, la bractée presque tout entière présente la structure renversée dans les verticilles les plus internes de l'involucre. La chlorophylle a totalement disparu, les lacunes seules persistent plus longtemps pour disparaître à leur tour.

Dans les bractées mères des fleurs, où la compression ajoute ses effets à ceux de l'obscurité, à cause du développement de la graine, on observe un parenchyme homogène, arrondi, incolore; l'épaisseur en est peu considérable (*Hypochaeris*, etc.); les éléments fibro-vasculaires sont également réduits; le stéréome, bien moins accentué. Finalement le parenchyme et les faisceaux disparaissent complètement pour faire place à une lacune comprise entre les deux épidermes (poils du réceptacle dans les Cynarocéphales de nombreuses Corymbifères).

C'est aussi l'orientation qui nous rend compte des variations de structure que l'on observe à un même niveau dans les bractées de rang différent, car on y retrouve toutes les variations d'éclairage. Les états successifs d'une même foliole se retrouvent en effet d'une façon plus ou moins complète dans les coupes de la base des folioles de verticilles différents d'un même capitule.

En résumé, on a pu voir par cette rapide étude que le parenchyme foliaire offre au début une structure pour ainsi dire indifférente et ne prend sa forme définitive que sous l'influence du milieu où il se trouve placé.

On peut avoir :

1° Forme homogène, arrondie ou palissadique, lacuneux ou non, avec ou sans chlorophylle, lorsque l'éclairage est égal sur les deux faces;

2° Forme hétérogène proprement dite avec un parenchyme dense, arrondi ou palissadique à la face supérieure, des lacunes à l'inférieure, lorsque la face supérieure est la plus éclairée;

3° Forme hétérogène renversée, c'est-à-dire avec parenchyme lacuneux à la face supérieure, l'inférieure ayant un parenchyme dense, arrondi ou palissadique, lorsque la face inférieure est la plus éclairée.

Enfin, l'absence de stomates dans les parties de la bractée placée à l'obscurité est une conséquence de la sclérification de l'épiderme, et non de l'obscurité. Ainsi la Barbe-de-Capucin, malgré sa culture à l'obscurité, présente de nombreux stomates à ses deux faces.